

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-141342

(43)Date of publication of application : 02.06.1989

(51)Int.Cl. G01N 21/90

(21)Application number : 62-299418 (71)Applicant : HAJIME SANGYO KK

(22)Date of filing : 27.11.1987 (72)Inventor : YOSHIDA HAJIME

(54) BOTTLE BOTTOM INSPECTION INSTRUMENT

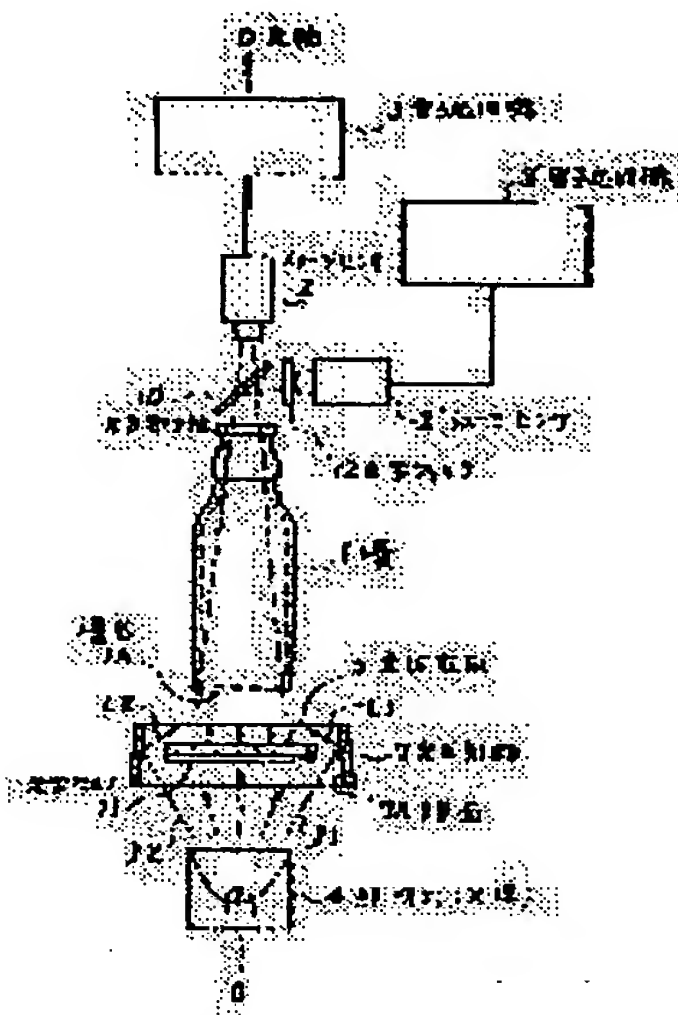
(57)Abstract:

PURPOSE: To surely detect not only opaque and translucent foreign matters but a transparent foreign matter by combining a device for inspecting the transparent foreign matter with a device for inspecting the opaque and translucent foreign matters, through an optical splitting means and an optical filter.

CONSTITUTION: A part of a light beam from a light source 4 passes through a filter 11, goes to a red color light beam and passes through a light diffusing plate 5, a bottle bottom 1A and a half mirror 10 and made incident on an image sensor 2. If a foreign matter consisting of opaque and translucent materials exists, an advance of the red color light beam is

obstructed, and the image sensor 2 detects

this foreign matter. In such a case, a part of the red color light beam emitted from the opening of a bottle 1 goes to an image sensor 2', but absorbed by a filter 12 which does not allow the red color light beam to pass through. A part of the light beam from the light source 4 is reflected by a specular surface 7A of a light reflecting mirror 7 of the outside of the light diffusing plate 5, made incident on the bottle bottom 1A from the diagonal lower part of the outside, and if a transparent foreign matter exists, the light beam which is reflected by its surface advances to the upper part, passes through the opening of the bottle 1, reflected by the half mirror 10, passes through a filter 12, reaches the image sensor 2' and the transparent foreign matter is detected.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-141342

⑬ Int.Cl.⁴
G 01 N 21/90

識別記号

庁内整理番号
A-7517-2G

⑭ 公開 平成1年(1989)6月2日

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 壺底検査装置

⑯ 特 願 昭62-299418

⑰ 出 願 昭62(1987)11月27日

⑱ 発 明 者 吉 田 肇 東京都千代田区九段南2丁目5番9号 九段三全ビル 肇
産業株式会社内

⑲ 出 願 人 肇 産 業 株 式 会 社 東京都千代田区九段南2丁目5番9号 九段三全ビル

⑳ 代 理 人 弁 理 士 伊 藤 貞 外1名

明 細 書

発明の名称 壺底検査装置

特許請求の範囲

壺の壺口の上方に第1のイメージセンサを配置し、上記壺の壺底をその下方より光拡散板を介して光源により照明し、上記壺底を上記壺口を通じて上記第1のイメージセンサにより撮映し、その出力を第1の電子処理機により処理して不透明及び半透明な異物が上記壺底上に存在するか否かを検査すると共に、第2のイメージセンサを上記第1のイメージセンサとは異なる上記壺口上の位置に設け、その出力を処理する第2の電子処理機を設け、上記壺底と上記光源との間に、該光源よりの光が上記壺底にその外側の下方より斜めして入射するようになす光学手段を設け、上記壺口と上記第1及び第2のイメージセンサとの間に上記光源よりの壺口を通った光を2個の別々の光に分割する光分割手段を設け、上記光拡散板に或る光を通過させる第1の光学フィルタを設けると共に、上記光分割手段と上記第2のイメージセンサとの間

に上記第1の光学フィルタを通過した光の通過を阻止する第2の光学フィルタを設け、上記第2のイメージセンサ及び第2の電子処理機により上記壺底上に透明な異物が在るか否かを検査するようになしたことを特徴とする壺底検査装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ガラス等の透明材より成る壺の底を検査する壺底検査装置に関する。

(従来の技術)

酒類、飲用又は薬用液等のガラスの如き透明材より成る壺は、現状においては未だ多く利用されていると言える。この中にあって、ビール壺等の酒類に用いられる壺は、最終消費者の手に渡った後、再び回収され、再利用されている場合が多く見受けられる。この場合、回収された壺は、工場において充分な洗浄工程を経た後、ビール等の液の充填を行って、再出荷される。

然し乍ら、斯る回収壺は、新壺と異なり、複雑

な流通経路を長時間に渡って経てきているので、その間に、その口部が欠けたり、胴部に傷がついたり、罐内に種々の異物が投入されたりして、再利用するには不適な不良罐となっているものも多々ある。

そこで、最近では、イメージセンサー、電子処理機等を組合わせて、このような罐の不具合を発見し、罐が不良であることを示す信号を出力する空罐検査機が普及している。この従来の空罐検査機の検査対象項目としては、主として罐の口部、胴部、底部の3箇所がある。従って、従来の空罐検査機は、これ等検査対象を、夫々異なる位置に配置された別々の検査装置で検査している。この中で、罐の底部の検査は、種々の理由から大変重要視されるものである。即ち、罐内のビール等の液体の飲用後の罐の流通過程の中で、罐口からその内部へ、煙草の吸殻、その外装のセロファンや、罐のキャップや、ストロー等を押し入れたり、罐口が破損した際の破片が罐内に入ったりしたもの等の異物が、前述の工場における罐の洗浄工程を

経た後も、罐より完全に除去されずに残存している場合が多いからである。そして、これらの異物には、不透明異物や、或いはガラス破片や、煙草の外装に用いられていたセロファンのような透明な異物等、種々光学的性質の異なる種類のものが混ざっているので、そのすべてを一巡に検出することの出来る罐底検査装置を作ることは仲々むずかしい。

次に、上述した従来の透明な罐の罐底検査装置の一例を、第4図を参照して説明する。第4図において、(1)は被検査物の一例である罐、(2)は罐(1)の口部の上方に配されたビデオカメラ等の如きイメージセンサ、(3)はセンサ(2)からの電気信号を処理して、罐(1)の良否の判定処理を行う電子処理機である。次いで、罐(1)の罐底(1A)にある異物をセンサ(2)に映像として映し出す為の光源として、照明灯(4)と例えば、すりガラスより成る円板状の光拡散板(5)とを、罐底(1A)の下方に第4図の如く配置する。即ち、第4図に示す如く、罐(1)の中心軸がイメージセンサ(2)の光軸(0-0)と一致

し、光拡散板(5)の板面は光軸(0-0)に垂直(罐底(1A)に略々平行)、その直径は罐底(1A)より大きく、その中心は略々光軸(0-0)上に在り、照明灯(4)は、光拡散板(5)を介してのみ罐底(1A)を下方より上方へ照明する。従って、この場合、光拡散板(5)は、罐底(1A)に対し、あたかも平面的な二次照明板(光源)の作用をなし、センサ(2)には、均一な明るさを有する、罐底(1A)に対する明るい背景(明視野)として映る。従って、若し、罐底(1A)に不透明又は半透明な異物が存在すれば、この異物を、上述の明るい背景(明視野)の中の黒(暗)い影としてセンサ(2)が捉え、これに基づき、電子処理機(3)は異常の信号を発する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

さて、上述の如き従来の罐底検査装置においては、罐底(1A)に存在する異物が、上述の如く黒いもの、即ち不透明、若しくは半透明なものであれば、センサ(2)が、これを罐底(1A)の明るい背

影の中の影として捉えて、検出することは容易であるが、例えばガラス破片、若しくはセロハンの如き透明な異物の場合は、光拡散板(5)よりの光は、殆んど異物を通過してしまうので、かかる異物は影としてセンサ(2)に映らなく、例えば影として映ったとしても、極めて淡い影なので、検出することは困難であった。

従って、本発明は、罐底上の不透明な異物、半透明な異物及び透明な異物など、全ての異物を検出し得る罐底検査装置を提供せんとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、罐(1)の罐口の上方に第1のイメージセンサ(2)を配置し、上記罐の罐底(1A)をその下方より光拡散板(5)を介して光源(4)により照明し、上記罐底を上記罐口を通じて上記第1のイメージセンサ(2)により撮映し、その出力を第1の電子処理機(3)により処理して不透明及び半透明な異物が上記罐底上に存在するか否かを検査すると

共に、第2のイメージ半導体(2')を上記第1のイメージセンサ(4)とは異なる上記増口上の位置に設け、その出力を処理する第2の電子処理機(3')を設け、上記増底と上記光源との間に該光源よりの光が上記増底にその外側下方より斜めして入射するようになす光学手段(7,7A)を設け、上記増口と上記第1及び第2のイメージセンサとの間に上記光源よりの増口を通った光を2個の別々の光に分割する光分割手段(10)を設け、上記光拡散板(9)に或る光を通過させる第1の光学フィルタ(11)を設けると共に、上記光分割手段(10)と上記第2のイメージセンサ(2')との間に上記第1の光学フィルタ(11)を通過した光の通過を阻止する第2の光学フィルタ(12)を設け、上記第2のイメージセンサ(2')及び第2の電子処理機(3')により上記増底上に透明な異物が在るか否かを検査するようになしたことを特徴とする増底検査装置が得られる。

〔作用〕

の存在を示す信号を出力する。

〔実施例〕

本発明の主目的は、上述した如く、増底の上に在る不透明材、半透明材よりなる異物は勿論、透明材よりなる異物(被検査物)をも検出することである。

本発明の全体の説明に先だち、本発明による透明な異物の検出に就いて説明する。

透明材とはいえ、空気とは、その光学的性質が異なるので、その表面に斜めに入射する(垂直以外)光の一部は必ずそこで反射する。この際、その入射角が大(全反射を起こす臨界角より小さな入射角)であれば、その表面での反射光の量が増加する。本発明の透明な異物の検出は、上記光の特性を利用するものである。そのため、増底の下方よりこの増底に入射する光源よりの光の入射角を、大(臨界角よりは小)となすと共に、様々な値となし、増底に入り、屈折し、そこより出る光(増底へ入射した光と平行)が、増底上の透明材

本発明による増底検査装置においては、光源(4)よりの光を、光拡散板(9)及び光学フィルタ(12)を介して増底(1A)その直下より導入する一方、光学手段(7,7A)によりその外側下方より斜め、即ち所定の夫々異なる入射角を以って入射させるようになし、増底(1A)をその下方より上方に通過する光も、増底(1A)に対し、夫々異なる傾斜を以って出射するようになし、増底(1A)上に不透明又は半透明な異物が在る時は、増底(1A)をその直下より通過した光が、異物によりその通過が阻止されることにより、この異物をイメージセンサ(4)及び電子処理機(3')で検出する。一方、異物が透明な異物である場合は、増底(1A)より斜めに出射する光が、異物のいずれかの表面で反射し、それ等反射光(又はその一部)が、増底の増口の上方に配置したイメージセンサ(2')により受光される。この時、イメージセンサ(2')は信号を出力し、これが電子処理機(3')に供給される。この電子処理機(3')は、イメージセンサ(2')より信号を受けた時のみ信号、即ち異物

より成る異物のいずれかの表面に所定の入射角(0°よりは大であるが臨界角よりは小なる角)を以って入射し、そこで反射され、イメージセンサに到達し得る如くなる。

以下、上述した本発明による(透明な異物を検査する)増底検査装置の一実施例を、その略線図である第2図を参照して説明する。尚、第2図に於て、第4図と対応する部分には同一符号を付し、それ等の詳細説明は省略する。

第2図に示す本発明の例に於ては、増底(1A)と照明灯又は光源(4)との間に、第4図に示す従来の光拡散板(9)の代りに、増底(1A)の外径より大なる外径で、不透明材より成る円板状の遮光板(6)を、光拡散板(9)と同様に、前兩者と夫々離れて配置すると共に、縦断面が台形で、その小なる内径でも遮光板(9)の外径より大なる筒状の光反射板(鏡)(7)を、その中心軸が光軸(0-0)に略々一致し、遮光板(6)の外側をそれより離れて包囲する如く配設する。ここで、第2図に示す如く、光反射鏡(7)の大径の開口が照明灯(4)側に配置されて

いる。その他の部分は、第4図に示す従来例と略々同一である。

第2図に示す本発明の例に於ては、照明灯(4)より発射された光は、増底(1A)の外径より大なる外径の遮光板(6)があるので、増底(1A)に直接入射せず、同図に於いて代表的に2本の光路(L1)、(L2)で示す如く、遮光板(6)の外側に配された光反射鏡(7)の内周面(鏡面)(7A)に向う発散する如き光の部分がそこで反射され、増底(1A)の外周下側より増底(1A)に向って斜めに、即ち所定の入射角(0° よりは大きく全反射を起す臨界角よりは小なる角)を以て入射する。この場合、上述した如く、遮光板(6)の外径は増底(1A)の外径より大に選択されているので、遮光板(6)は、第4図の光拡散板(4)とは逆に、イメージセンサ(2')に対して、増底(1A)を介して略々暗視野となる。尚、遮光板(6)の少くとも増底(1A)に対向する表面は、後述の理由により、光を可能な限り反射しないような、無反射処理を施し、不要な反射光が増底(1A)に再入射しないようにすることが望ま

無反射処理が施こされているので、そこで反射され、再び増底(1A)に向うことは、殆んどない。

尚、本発明に於ては、第2図に示す如く、筒状の光反射鏡(7)は、その縦断面が上方が小さな台形であるので、その鏡面(7A)も同様な形状の断面を有する。従って、鏡面(7A)は、光軸(O-O)に平行ではなく、即ち鏡面(7A)の延長線は、増底(1A)に直角とは異なる角で交わる。従って、光路(L2)に沿って増底(1A)に入射する光の入射角(θ)は、所定の角度(0° より大きく、臨界角より小)である。換言すれば、光路(L2)に沿い、増底(1A)にその斜め下方より入射し、増底(1A)内に入った光は、その上方に斜めに出て(光路(L4)に沿って進み)、イメージセンサ(2')には到達しない。従って、異物がない場合は、遮光板(6)の作用により、イメージセンサ(2')は光を全く受けないので、何等出力を発生せず、従って電子処理機(3')も信号を全く発生しない。

一方、第3図に符号(4)で示す如く、増底(1A)

しい。

第3図は、第2図の増底(1A)、遮光板(6)及び光反射鏡(7)の一部の拡大図である。同図を参照して、第2図に示す増底検査装置の一例の動作を説明する。

今、増底(1A)に異物がないとすれば、第2図に示す照明灯(4)よりの光路(L2)に沿った光は、第3図に示す如く、光反射鏡(7)の鏡面(7A)に入射角(θ)で入射する。そこで反射角(θ)で反射された光は、光路(L2)に沿って増底(1A)の下面に入射角(θ)で入射し、一部はそこで反射角(θ)で反射され、光路(L3)に沿って遮光板(6)に向うが、他部は増底(1A)の下面で屈折して増底(1A)内に入り、そこを進み、その上面で再び屈折して、増底(1A)の上面より光路(L4)に沿って斜め上方へ進み、更に増底(1A)の側部(1B)を通過し、増底(1A)の外側に出る。この時、光路(L2)及び(L4)は平行であるのは、周知の通りである。尚、光路(L3)に沿って進み、遮光板(6)に到る光は、上述した如く、その上面に

上に透明材より成る異物が存在する場合は、光路(L2)に沿って増底(1A)に入り、そこで屈折し、増底(1A)の上面を離れる光路(L4)に沿う光は、異物(8)の一部の表面(8A)で反射(入射角(θ), 反射角(θ))し、同図の(L5)で示す光軸(O-O)に略々平行な光路に沿って上方へ進み、第2図に示す増底(1A)の増底口を通じて、その上方に配置したセンサ(2')に入射する。従って、センサ(2')は、暗視野中に異物(8)よりの反射光を明るい光(光点)として捉え、異物(8)の存在を検出し得る。

尚、この場合、光路(L2)に平行な他の光路に沿って増底(1A)を通過し、異物(8)の表面(8A)に入射する光は、この表面(8A)で反射し、その反射光は、光路(L5)と平行な光路に沿って進み、センサ(2')で捉えられる。又、光路(L2)に平行ではないが、異物(8)の表面(8A)に入射し、そこで反射される光でも、センサ(2')へ入射する光は存在する。

尚、上述は主として光路(L2)に沿って鏡面

(7A) に入射する光に就いての説明であるが、上述の如く、鏡面(7A)は光軸(0-0)に関して対称な合形状の筒状の鏡面であり、円板状の透光板(4)との間には、幅(D)のリング状の間隙があるので、その他の異なる光路に沿って照明灯(4)より鏡面(7A)に入射する光も、そこで同様に反射され、増底(1A)の全面へそれぞれ異なる入射角で入射し、各一部は増底(1A)を通過し、夫々増底(1A)に対し異なる角をなす光路に沿って、その上方に出る。従って、これ等の光のあるものは、増底(1A)のどこに透明材よりなる異物があっても、そのいずれかの表面部で反射し、第3図の光路(L5)の如き光路に沿って上方に進み、センサ(2')に到る。換言すれば、増底(1A)の上面のどこに透明な異物が在っても、そのいずれかの面で光が反射し、反射光がイメージセンサ(2')に到るように、増底(1A)の全面に光が斜めに入射するように、光反射鏡(7)の鏡面(7A)及び透光板(4)の増底(1A)に対する形状、寸法及び両者の相互間の配置及び増底(1A)に対する配置

す。図(2') 図に配置した入射光を2個の別々の光、例えば互に90°異なる方向の光に分ける光分割手段、例えばハーフミラ(10)と、光拡散板(5)の上又は下(図示の例では下)に設けた光拡散板(5)と略々同一形状及び寸法の或る色の光、例えば赤色光を通過させる光学フィルタ(11)と、一方のイメージセンサ(2')の前方に配した光フィルタ(11)を通過した光、この例では赤色光を通過させない、例えば青色光を通過させる光学フィルタ(12)とより成る。尚、この場合、異なる色の光学フィルタ(11)及び(12)の機能により、光拡散板(5)は、イメージセンサ(2')に対しては、暗視野となる。一方、光拡散板(5)及び光学フィルタ(11)は、イメージセンサ(2')に対しては、この例では赤色の明視野となる。その他の構成は、第2図及び第4図の例の主要部と略々同一である。

次に、第1図の例の動作を説明する。光源、即ち照明灯(4)より光(白色光)の一部は、光学フィルタ(11)を通過することにより、単色光、この例では赤色光となり、光拡散板(5)、増底(1A)、

等を選ぶ。尚、第3図に於て、(N1)、(N)及び(N2)は、光路(L2)、(L2)及び(L4)に沿って進む光の反射点に立てた法線を夫々示す。尚、上述は、異物(4)の表面が鏡面の場合を例に挙げたが、この表面が粗面であっても、光路(L5)方向に進む反射光は若干減少するが、同時に光路(L2)とは異なる光路の光もこの粗面で反射し、光路(L5)方向に進む光が増加するので、問題はない。

次に、第1図を参照して、本発明の透明、半透明及び不透明な増底上の異物等の増底検査装置の一例を説明する。この例は、主として第2図に示した透明な異物検査用の本発明の例と、第4図に示した半透明及び不透明な異物検査用の従来例とを、特殊な光学手段を用いて組合せたものである。従って、第1図に於いて、第2及び第4図と同一符号は、互に同一素子を示す。

次に、第1図に就き、本発明の増底検査装置の一例の構成を説明する。第1図に示す本発明の例の特殊な光学手段は、増底(1)の口及びイメージセン

サ(2') 図に配置した入射光を2個の別々の光、例えば互に90°異なる方向の光に分ける光分割手段、例えばハーフミラ(10)と、光拡散板(5)の上又は下(図示の例では下)に設けた光拡散板(5)と略々同一形状及び寸法の或る色の光、例えば赤色光を通過させる光学フィルタ(11)と、一方のイメージセンサ(2')の前方に配した光フィルタ(11)を通過した光、この例では赤色光を通過させない、例えば青色光を通過させる光学フィルタ(12)とより成る。尚、この場合、異なる色の光学フィルタ(11)及び(12)の機能により、光拡散板(5)は、イメージセンサ(2')に対しては、暗視野となる。一方、光拡散板(5)及び光学フィルタ(11)は、イメージセンサ(2')に対しては、この例では赤色の明視野となる。その他の構成は、第2図及び第4図の例の主要部と略々同一である。

次に、第1図の例の動作を説明する。光源、即ち照明灯(4)より光(白色光)の一部は、光拡散板(5)の外側に配置した光反射鏡(7)の鏡面(7A)に向い(光路(L1)、(L2)参照)、そこで反射され、その反射光が増底(1A)に、その外側斜め下方により入射する(光路(L1)、

(L2)参照)。この光路(L1)、(L2)に沿う光

は、第2及び第3図に関連して説明したと全く同様の光路を通して進む。従って、第3図に示した如き透明な異物(8)があれば、その一部の表面(8A)で反射した光は、光軸(0-0)に沿って上方に進み、増(1)の口を通過し、ハーフミラ(10)で反射され、この反射光が光学フィルタ(12)を通り、イメージセンサ(2')に到る。従って、第2及び第3図に関連して説明した透明な異物の検査が、イメージセンサ(2')及び電子処理機(3')により行われる。即ち、イメージセンサ(2')は、暗視野の中の明るい光として透明な異物を検出する。尚、この場合、一部の光はハーフミラ(10)を通り、イメージセンサ(2')に到るが、このイメージセンサ(2')及び電子処理機(3')の異物検出動作には、何等係りはないことは、明らかであろう。尚、この場合、光拡散板(5)の増底(1A)に対向する面を、例えば粗面となし、第3図の光路(L3)に沿ってこの面に入射する光が、そこで反射されて、増底(1A)再び入射するのを、できるだけ阻止する。

手段、色フィルタ又は偏光フィルタの如き光学フィルタを介して、同一場所で組合せることにより、不透明及び半透明な異物の検出に加えて、従来では殆んど不可能であった透明な異物も確実に検出できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明による不透明、半透明及び透明な異物を検出する装置の一実施例の略線図、第2図は本発明による透明な異物を検出する増底検査装置の略線図、第3図はその一部の拡大図、第4図は従来の増底検査装置の一例の略線図を夫々示す。

図に於て、(1)は増、(1A)は増底、(2)、(2')はイメージセンサ、(3)、(3')は電子処理機、(4)は光源、(5)は光拡散板、(6)は遮光板、(7)は光反射鏡、(7A)は鏡面、(8)は透明な異物、(10)は光分割手段、(11)、(12)は光学フィルタを夫々示す。

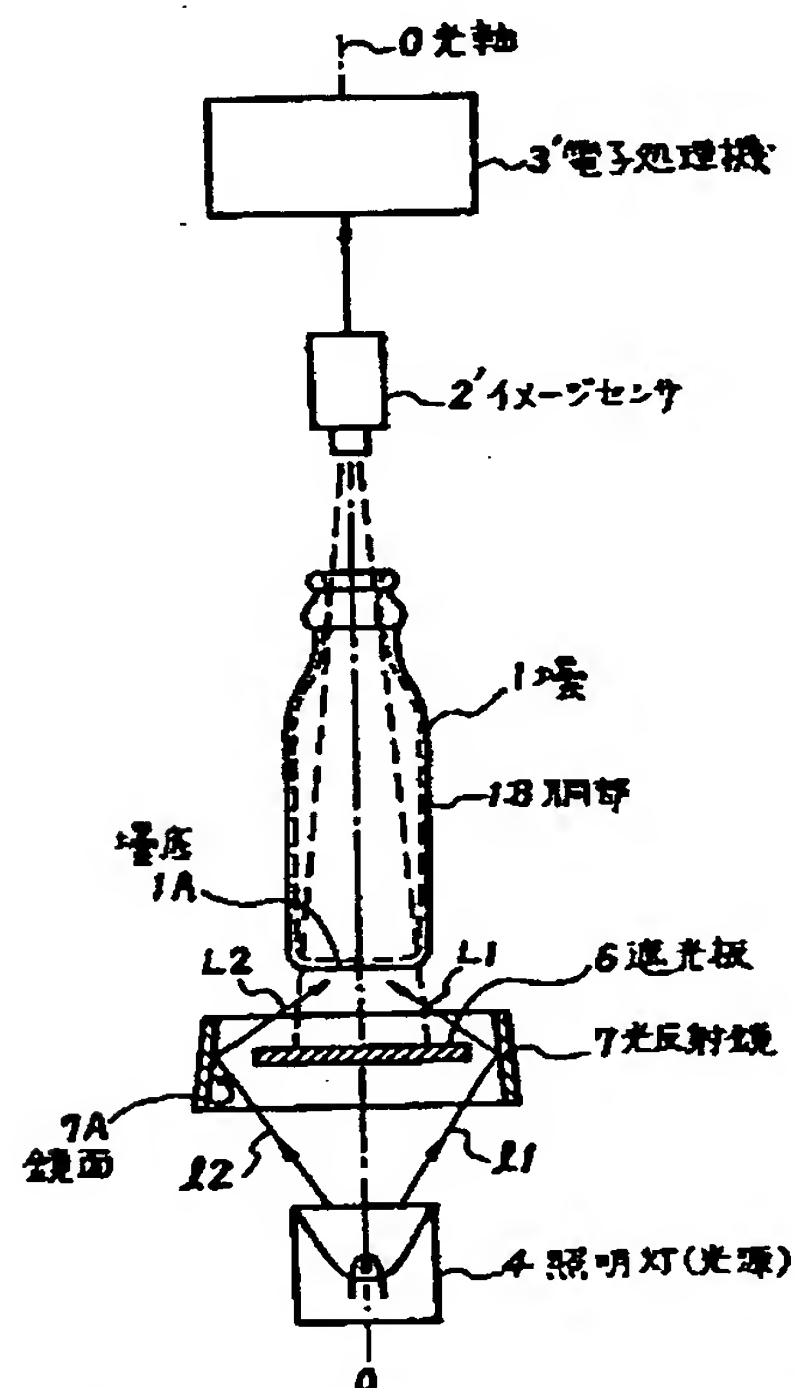
代理人 伊藤 貞
同 松隈 秀 彦

尚、上記説明に於ては、光学フィルタ(11)及び(12)の一例として、一方の光学フィルタ(11)は赤色光を通過させ、他方の光学フィルタ(12)は青色光を通過させるとしたが、各フィルタ(11)(12)の光通過特性は上記例に限定する必要はなく、光学フィルタ(11)を通過した光を、光学フィルタ(12)は通過させないものであれば、どのような光通過特性の光学フィルタを使用してもよいことは勿論である。

更に、光学フィルタ(11)、(12)の代りに、互いに異なる偏光特性の偏光フィルタを用いてもよい。即ち、光学フィルタ(11)の代りに用いた偏光フィルタよりの光を光学フィルタ(12)の代りに用いた偏光フィルタは通過させないような特性の偏光フィルタを用いてもよい。

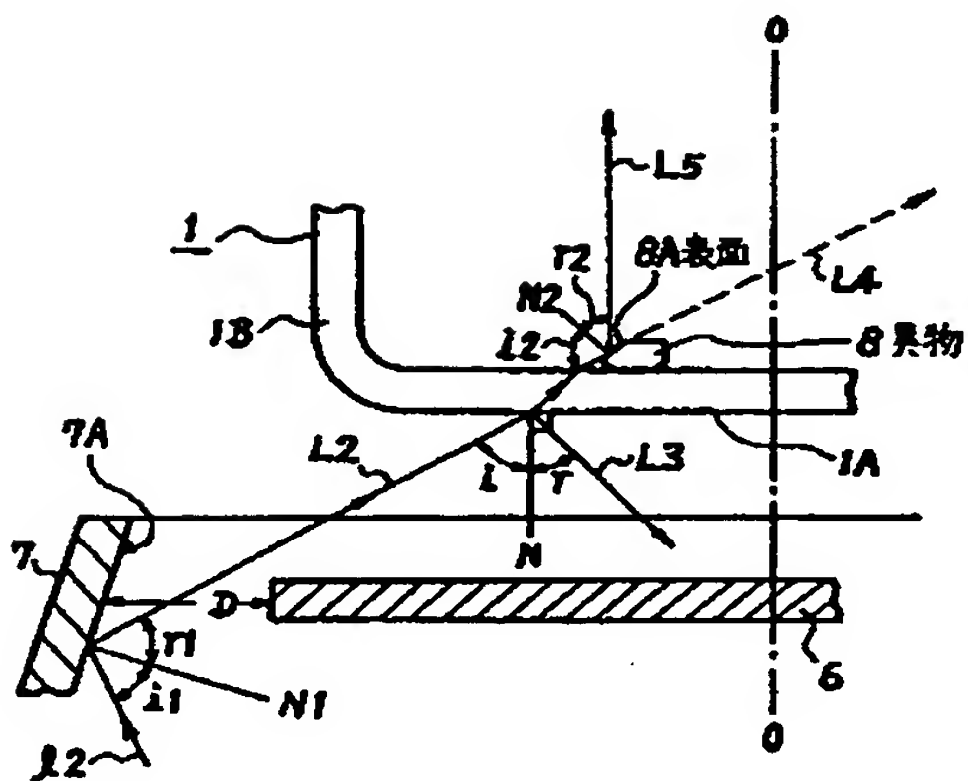
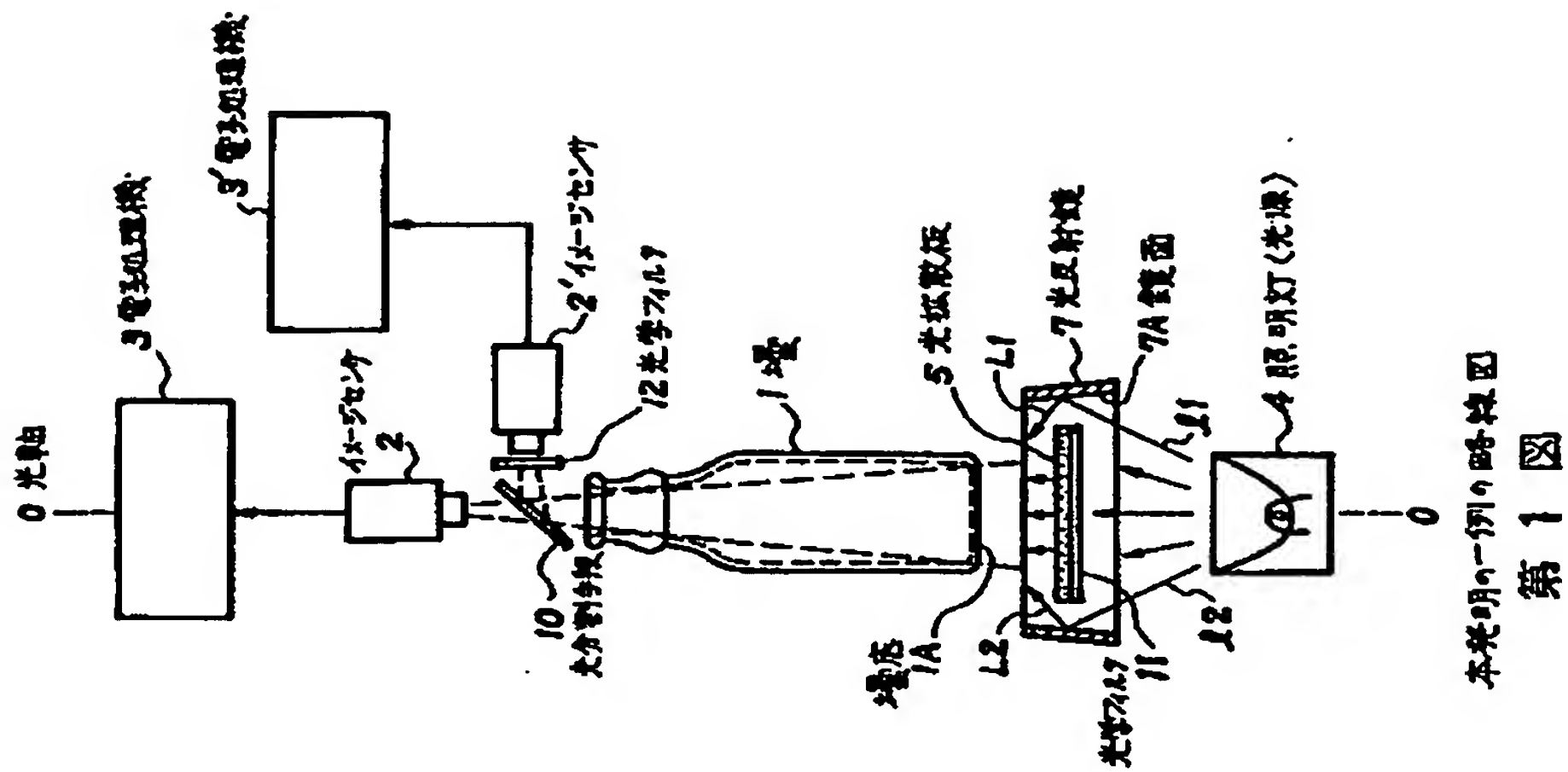
(発明の効果)

上述の如く、本発明による増底検査装置は、不透明及び半透明な異物を検査する装置に、透明な異物を検査する装置を、ハーフミラの如き光分割

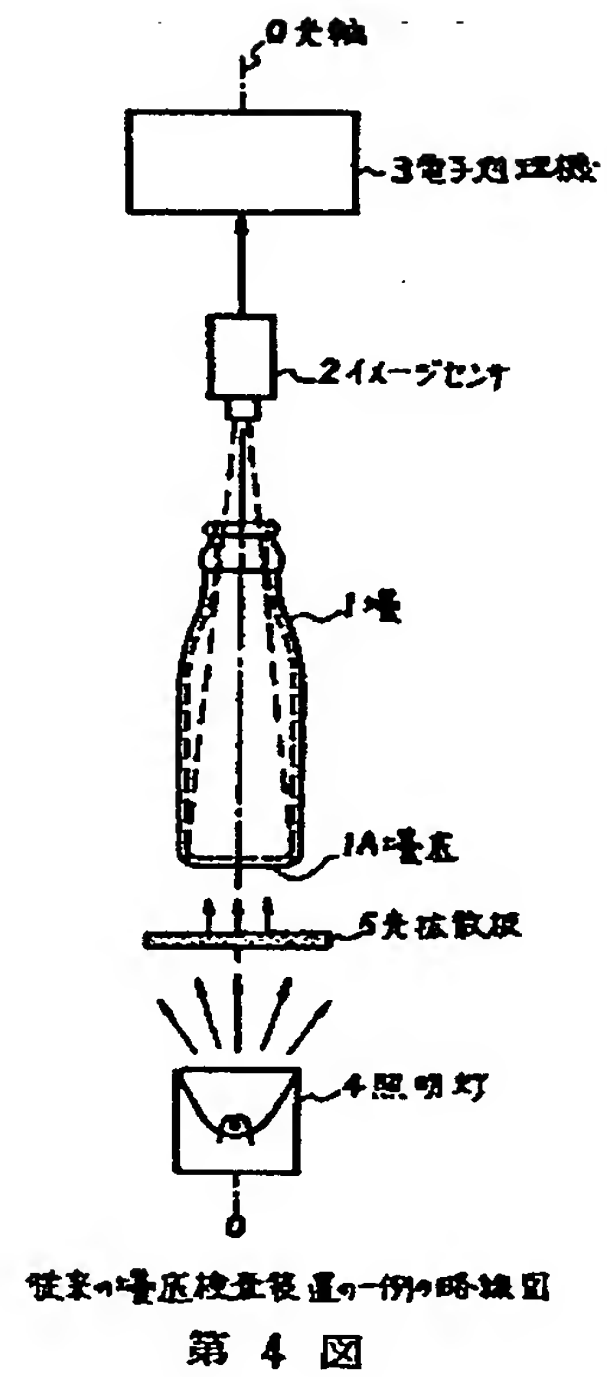


本発明による透明な異物を検出する装置の一例の略線図

第2図



第2図の一部の拡大図
第3図



THIS PAGE BLANK (USPTO)